

Sujet de master recherche « Architectures logicielles distribuées » 2006–2007

# Une Approche Dirigée Par les Modèles Pour la Restructuration de Composants Logiciels

Encadrant principal : Mourad Oussalah

courriel : [mourad.oussalah@univ-nantes.fr](mailto:mourad.oussalah@univ-nantes.fr)

tél. : 02 51 12 58 47

Co-encadrant(s) : Abdelhak-Djamel SERIAI

## Mots clés

Génie logiciel, Evolution, Restructuration, IDM, composant logiciel, Java, EJB, .Net, Fractal, ACME.

## 1. Contexte

### ▪ Evolution de composants logiciels par restructuration.

Le coût sans cesse croissant du développement de logiciels incite de plus en plus à la réutilisation d'applications existantes. Cette réutilisation peut être réalisée soit par l'intégration directe de composants prêts à l'emploi ou en faisant évoluer d'autres composants afin qu'ils répondent aux exigences de leurs utilisations et ainsi leur intégration. Parmi ces techniques d'évolution, nous pouvons citer celles s'intéressant à la restructuration. La restructuration de logiciels, aussi appelée refactorisation (refactoring en anglais) quant elle est utilisée dans le contexte d'applications orientées objet, est une technique utilisée pour améliorer la structure d'un système. En fait, la restructuration de logiciels permet d'ajouter de nouvelles propriétés à un système existant ou de rendre ce dernier mieux réutilisable.

Dans ce cadre, nous avons développé le modèle *SCORPIO* (software component structural adaptation) dont l'objectif est la restructuration de composants logiciels. Cette restructuration est réalisée à travers deux étapes : l'architecture du composant (abstraction du composant) et la génération d'une implémentation (génération du composant) dans une plate-forme spécifique à l'architecture obtenue. L'étape d'architecture permet d'identifier les nouveaux sous-composants à générer ainsi que leurs connections (les connecteurs).

### ▪ L'ingénierie du logiciel dirigée par les modèles (IDM).

L'IDM (en Anglais MDE : Model-Driven Engineering) est une approche de développement de logiciel qui met la notion de modèle (plutôt que le code) au centre du cycle de développement. Cette approche s'appuie principalement sur l'initiative MDA (Model-Driven Architecture), menée par l'OMG (Object Management Group). L'initiative MDA vise à organiser le développement dirigé par les modèles en couches, allant des « PIM » (Platform Independent Models) aux « PSM » (Platform-Specific Models). Cette approche en couches permet une meilleure rationalisation des développements (on réutilise les modèles et on génère le code).

## 2. Objectif et travail à réaliser

L'objectif de ce travail de stage est de proposer une approche de restructuration de composants logiciels qui soit dirigée par les modèles. Pour atteindre cet objectif, le stagiaire réalisera deux étapes :

1. Etude de l'ingénierie dirigée par les modèles et de l'approche de restructuration de composants logiciels.
2. Application /projection de l'IDM pour l'approche de restructuration de composants logiciels. L'objectif est de rendre l'approche de restructuration indépendante du code. Toutes les étapes du processus de restructuration seront ainsi réalisées par transformations de modèles. Les modèles à considérer peuvent être :
  - a. Le modèle du composant à structurer (e.g, Fractal, UML2, EJB, .Net, etc.),
  - b. Le modèle d'implémentation du composant à structurer (e.g Julia, Think, Fractalk, etc.)
  - c. Le modèle du langage d'implémentation du composant à structurer (e.g. Java, Smalltalk, C++, etc.),
  - d. Le modèle de distribution du composant à structurer (e.g. RMI, CORBA, etc.),
  - e. Le modèle d'architecture du composant à structurer (ACME, Fractal, C2, WRIGHT, etc.),
  - f. etc.

## Références

1. Bastide G., Seriai A., Oussalah M., « Adaptation of Monolithic Software Components by Their Transformation into Composite Configurations Based on Refactoring. », *CBSE*, p. 368-375, 2006a.
2. Seriai A., Bastide G., Oussalah M., « Transformation of Centralized Software Components into Distributed Ones by Code Refactoring. », *DAIS*, p. 332-346, 2006.
3. Foote B., Opdyke W. F., « Lifecycle and Refactoring Patterns That Supports Evolution and Reuse », p. 239-258, 1995.
4. Fowler M., Beck K., Brant J., Opdyke W., Roberts D., *Refactoring : Improving the Design of Existing Code*, Addison-Wesley Object Technology Series, 1999.
5. Gamma E., Helm R., Johnson R., Vlissides J., *Design Patterns : Elements of Reusable Object- Oriented Software*, Addison-Wesley Professional, 1995.
6. Papadopoulos G. A., Arbab F., « Configuration and dynamic reconfiguration of components using the coordination paradigm », *Future Generation Computer Systems*, vol. 17, n° 8, p. 1023-1038, 2001.
7. Szyperski C., *Component software : beyond object-oriented programming*, ACM Press/Addison-Wesley Publishing Co., New York, NY, USA, 1998.
8. Tilevich E., Smaragdakis Y., J-Orchestra : Automatic Java Application Partitioning, *ECOOP*, p. 178-204, 2002.
9. Favre, J, Bézivin, J, and Bull, I : Evolution, Rétro-ingénierie, et IDM. In: L'ingénierie dirigée par les modèles - au-delà du MDA, edited by Jean-Marie Favre, Jacky Estublier, Mireille Blay-Fornarino. Hermès Sciences. 2006.
10. Bézivin, J : sNets: A First Generation Model Engineering Platform. In: Lecture Notes in Computer Science, Volume 3844, Satellite Events at the MoDELS 2005 Conference, edited by Jean-Michel Bruel. Springer-Verlag, Montego Bay, Jamaica, pages 169—181. 2006.
11. Site de Mia Software : <http://www.mia-software.com/index.php?lang=fr>
12. Site de l'OMG : <http://www.omg.org/>
13. Mireille Blay-Fornarino (2004) . Principes généraux de l'ingénierie dirigée par les modèles : <http://www.essi.fr/~blay/ENSEIGNEMENT/LOG8/TransformationDeModeles2004.pdf>
14. The ATL home page : <http://www.sciences.univ-nantes.fr/lina/atl/references/refFrench>
15. FAVRE Jean-Marie, ESTUBLIER Jacky, BLAY-FORNARINO Mireille. L'ingénierie dirigée par les modèles. Au-delà du MDA (Traité IC2, série Informatique et Systèmes d'Information) Date de parution: 02-2006
16. AS MDA Action Spécifique CNRS sur l'Ingénierie Dirigée par les Modèles : <http://idm.imag.fr/as/>
17. Planetmde : <http://idm.imag.fr/>
18. Site de Jean-Marie Favre <http://www-adele.imag.fr/users/Jean-Marie.Favre/>
19. Jean-Marie Favre, Jonathan Musset. Rétro-ingénierie dirigée par les métamodèles, Concepts, Méthodes et Outils. Actes des 2èmes Journées sur l'Ingénierie Dirigée par les Modèles, June 2005, ISBN 2-7261-1290-8. actes disponibles à partir <http://planetmde.org/idm06>
20. Jean-Marie Favre. Concepts fondamentaux de l'IDM. De l'Ancienne Egypte à l'Ingénierie des Langages, Tutorial,
21. Raphaël Marvie. Ingénierie des modèles.
22. Bran Selic: The Pragmatics of Model-Driven Development. *IEEE Software* 20(5): 19-25 (2003)
23. Jim Davies, Charles Crichton, Edward Crichton, David Neilson, Ib Holm Sørensen: Formality, Evolution, and Model-driven Software Engineering. *Electr. Notes Theor. Comput. Sci.* 130: 39-55 (2005)
24. Jeff Gray, Yuehua Lin, Jing Zhang: Automating Change Evolution in Model-Driven Engineering. *IEEE Computer* 39(2): 51-58 (2006)